动 物 学 研 究 2003, Aug. 24 (4): 259~264
Zoological Research

CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853

杭州城市行道树带的繁殖鸟类及其鸟巢分布

王彦平[1], 陈水华[2], 丁 平[1,3]
(1. 浙江大学 生命科学学院, 浙江 杭州 310028; 2. 浙江自然博物馆, 浙江 杭州 310012)

摘要: 2002年3~7月记录杭州城区24个城市行道树带中繁殖鸟类和鸟巢数量, 估测或实测树带特征值, 并以多元逐步回归法揭示其间关系。共记录到鸟类13种, 鸟巢460个; 白头鹎和集群繁殖的夜鹭、池鹭、牛背鹭的鸟巢数量占总巢数的83.9%。乌鸫、夜鹭等5种鸟倾向于在高树上筑巢, 因此, 整个鸟类群落的巢数随平均树高增加而增加。同样的正向联系还出现在下列变量之间: ①叶高多样性与白腰文鸟和珠颈斑鸠巢数; ②树冠盖度与白头鹎巢数; ③树种数与珠颈斑鸠巢数; ④树洞数与麻雀巢数; ⑤至大片林地的距离与白腰文鸟巢数; ⑥至主要水源距离与夜鹭巢数; ⑦树带宽度与珠颈斑鸠巢数。另一方面, 多数鸟类避免在行人容易接近的树带筑巢, 而以白头鹎和珠颈斑鸠为显著。城市行道树带鸟巢的分布存在一定程度的种间差异, 反映了鸟类不同的适应策略。

关键词: 繁殖鸟类; 鸟巢; 行道树带; 分布; 影响因子
中图分类号: Q959.7; Q958.1 **文献标识码**: A **文章编号**: 0254-5853(2003)04-0259-06

Breeding Birds and Their Nests in Street Tree Strips in Hangzhou City

WANG Yan-ping[1], CHEN Shui-hua[2], DING Ping[1,3]
(1. *College of Life Science, Zhejiang University, Hangzhou* 310028, *China*;
(2. *Zhejiang Museum of Natural History, Hangzhou* 310012, *China*)

Abstract: Data on birds and their nests were collected in 24 street tree strips in Hangzhou, China, in the breeding season from March to July 2002, and the relationship between the nest-number (NN) and some eigenvalues of the strips was shown by multiple stepwise regression. Thirteen species and their 460 nests in total were observed. Of the nests, 83.9% were built by *Pycnonotus sinensis* and some colonial breeding species including *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola bacchus* and *Bubulcus ibis*. Five species including *Turdus poliocephalus*, *N. nycticorax*, etc. tended to build nests at tall trees, and the nests for the whole bird community increased with the mean tree height. More positive relations appeared between: ① the foliage height diversity and NN of *Lonchura striata* and *Streptopelia chinensis*, ② canopy cover and NN of *Pycnonotus sinensis*, ③ tree species numbers and NN of *S. chinensis*, ④ tree hole numbers and NN of *Passer montanusand*, ⑤ the distance to large woodland and NN of *Lonchura striata*, ⑥ the distance to nearest main water resource and NN of *N. nycticorax*, ⑦ tree strip width and NN of *S. chinensis*. On the other hand, most bird species avoided the tree strip easily approached by pedestrian, and *P. sinensis* and *S. chinensis* were the most sensitive. There are some differences between species in the nest-distributions in the tree strips, reflecting their different way of adaptation.

Key words: Breeding bird; Bird nest; Street tree strip; Distribution; Influencing factor

城市行道树带是城市行道或街道两旁的绿化带(Chen,2000)。由于城区绿地和植被相对较少,城市行道树带可能是一些新建居民区或商业区中唯一可被鸟类利用的植被资源(Tzilkowski et al,1986)。城市行道树带可为鸟类提供取食地(Little & Noyes, 1970;Tzilkowski et al,1986;Fernández-Juricic,2000)、

收稿日期: 2003-01-30; 接受日期: 2003-04-10
基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30070131)
3. 通讯作者 (Corresponding author), E-mail: dingpzu@mail.hz.zj.cn

避敌地(Maestro, 1974; Williamson, 1974)和停栖地(Thomas et al, 1977; Tzilkowski et al, 1986)等,并为部分鸟类在城区的运动和扩散提供通道(Fernández-Juricic, 2000),因而对城市鸟类群落具有重要的生态功能(Chen, 2000)。但是,人们却忽视了鸟类对城市行道树带的繁殖利用。而鸟类在行道树带这一特殊城市栖息地中的营巢繁殖,表明了其对城市栖息地及人类干扰的高度适应性。为了探讨这种适应性,亦即深入了解鸟类与城市环境以及人类的关系,特别是为城市行道树带的生态规划和城市自然保护奠定一定的理论基础,我们于2002年3~7月对杭州市行道树带的繁殖鸟类及影响其分布的主要因子进行了调查和研究。

1 研究方法

1.1 概况及样带选取

杭州市（不包括余杭、萧山等新城区）行道树带具有以下特点：①行道树带的树种多为人工种植的外来树种，仅有少量自然树种；②多数行道树带由法国梧桐（*Platanus hispanic*）、香樟（*Cinnamomum camphora*）、槐树（*Sophora japonica L.*）、杨树（*Populus* sp.）等树种组成，并以其中一种或两种为主；③多数行道树带具有灌木丛；④同一路段的树带因其树木种植时间相对一致而树高相对统一，叶高多样性相对较低；⑤因树带所在城区位置、种植时间、树种不同,在植被结构上表现出较大差异。

2002年3~7月，我们按照随机取样、样带尽可能多并具代表性等取样原则，结合杭州市行道树带的特点，以相对同质的1 000 m为一取样单位，共选取24个包括灌木在内的基本样带。

1.2 变量的选取

选取可能影响鸟类繁殖的行道树带特征变量10个，其测量及说明见表1。

1.3 繁殖鸟类调查

调查前，查阅白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）（Zhu, 1991）、乌鸫（*Turdus poliocephalus*）（Zhou et al, 2001）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）（Yan & Ma, 1994）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）（Yu & Xi, 1992）等常见鸟类以及其他繁殖鸟类（Zhuge et al, 1990; Zheng et al, 1995）的繁殖期、巢址、巢材等的相关资料，并根据这些资料有重点地观察记录可能在行道树带上繁殖的鸟类。调查在天气晴朗、少雾、无大风的情况下进行，一般在早上6:00~10:00。调查时记录繁殖鸟类的种类、

表1 杭州行道树带变量的测度
Table 1 Measurements of habitat variables of street tree strips in Hangzhou

变量 Variable	测量及描述 Measurement and description
平均树高 MTH	估测值，单位：m。
叶高多样性 FHD	估测值，分为5个等级（1：行道树的高度一致，多样性很低；5：各种高度的树木很丰富而且均匀，多样性很高）。
树冠盖度 CC	估测值，分为5个等级（1：盖度很差；5：盖度很好）。
树种数 TSN	实测值，分为5个等级（1：1种；2：2种；3：3~4种；4：5~10种；5：10种以上）。
车流量 VQ	实测值，对着秒表记录1 min内经过的所有车辆数。分为5个等级（1：0辆/min；2：1~5辆/min；3：6~20辆/min；4：21~50辆/min；5：>51辆/min）。
人流量 PQ	实测值，对着秒表记录1 min内经过的行人数和自行车数。分为5个等级（1：<5人/min；2：6~15人/min；3：16~30人/min；4：31~50人/min；5：>51人/min）。
干扰指数 DI	由车流量和人流量两个变量综合而成。因车辆的干扰效果大于行人，故干扰指数=车流量等级+1/2人流量等级。
样带宽度 STSW	实测值，单位：m。
样带可接近程度 STSAD	估测值，分为5个等级（1：行人很容易接近的样带；5：由于车流、栏杆等的阻隔，行人很难接近的样带）。
树洞数 THN	实测值，单位：个。
至大于10 hm^2 林地的最近距离 D10W	估测值，根据地图和实地考察估测。
至主要水源的最近距离 DMW	估测值，根据地图和实地考察估测。

MTH: mean tree height; FHD: foliage height diversity; CC: canopy cover; TSN: tree species number; VQ: vehicle quantity; PQ: pedestrian quantity; DI: disturbance index; STSW: street tree strip width; STSAD: street tree strip approach degree; THN: tree hole number; D10W: distance to nearest 10 hm^2 woodland; DMW: distance to nearest main water resource.

鸟巢数量以及所选定的行道树带变量。对每个样带重复调查3次，累计调查72个样带。

1.4 数据分析

根据记录，计算出每个样带各种鸟的种数、巢数，并统计所有行道树带中全部鸟类的总巢数。某一种鸟巢分布的树带数占总树带数的百分比表示该鸟类对行道树带的利用率，以比较不同鸟类在行道树带繁殖分布上的差异。

根据多元线性回归可从若干自变量组合中预测因变量，并可确定对因变量有重要影响的主要因子(Lu et al, 2000)；自变量应主要为区间测量水平的变量，但也可以为顺序测度变量(Verlinden, 1997; Lu et al, 2000; Chen et al, 2002)，采用SPSS for Windows 10.0软件中的多元逐步回归(multiple stepwise regression)对繁殖鸟类及10个行道树带变量进行分析，以确定影响行道树带上繁殖鸟类物种和鸟巢分布的主要因子。

2 结果与分析

2.1 繁殖鸟类及鸟巢分布

在调查的行道树带上共见到繁殖鸟类13种，鸟巢460个(表2)。白头鹎和集群繁殖的夜鹭、池鹭、牛背鹭的鸟巢数量占全部总巢数的83.9%，而其他9种鸟只占总巢数的16.1%。仅3个行道树带上有5~6种鸟，另外9个树带上有2种或3种鸟，其余12个树带仅有1种(白头鹎)或没有。白头鹎在21个树带上都有鸟巢分布，其树带利用率达87.5%；乌鸫和白腰文鸟在≥6个树带上有鸟巢分布，其利用率≥25.0%；其他鸟类在≤3个树带有鸟巢分布，其利用率≤12.5%(表2)。

2.2 影响繁殖鸟类和鸟巢分布的主要因子

将单一行道树带中的总巢数、物种数、部分繁殖鸟类的巢分布与所选的10个栖息地变量分别进行多元逐步回归分析后的结果表明，三项参数与某些行道树带变量之间存在显著或极显著的回归关系(表3)。其中单一行道树带中的总巢数与平均树高密切相关；繁殖鸟类物种数对树冠盖度和样带的可接近度要求较高。白头鹎多在树冠盖度较好、行人不易接近的树带上繁殖；乌鸫、夜鹭、池鹭、牛背鹭和喜鹊主要在有高大乔木的树带上繁殖，夜鹭、池鹭和牛背鹭等还要求样带至主要水源的距离较近；白腰文鸟主要在叶高多样性较好、至大于10 hm^2林地的距离较近、干扰程度较小的样带上繁殖；麻雀的巢分布与行道树带上的树洞数显著相关；珠颈斑鸠多在样带较宽、树种数较多、叶高多样性较好、而较难接近的样带上繁殖。而黑领椋鸟、白鹡鸰、红嘴蓝鹊和八哥，由于鸟巢数量较少，与栖息地变量不呈现显著的回归关系。

3 讨论

3.1 影响繁殖鸟类的物种及鸟巢分布的可能原因

在不同行道树带上繁殖鸟类的鸟巢数量、物种分布、树带利用率等各异，既有鸟类物种本身的原因，又有其所在行道树带的原因。比如，夜鹭、池鹭和牛背鹭等在繁殖期常常集群、混群营巢(Zhuge et al, 1990; Zhu et al, 1994; Zheng et al, 1995)，所以一旦有适宜的繁殖地，巢的数量也就较大；白头鹎的繁殖分布很广，所以鸟巢数量也较大。行道树在种植时间、城区位置、树种等方面不同，可为鸟类所提供的繁殖资源也不相同，致使不同行道树带繁殖鸟类的物种不一。而行道树带利用率的差异，一定程度上反映了繁殖鸟类各自对城区行道树带这一特殊栖息地的适应策略。

3.2 影响繁殖鸟类物种和鸟巢分布的各种因子

平均树高与单一行道树带的总巢数和几种鸟类(如乌鸫、夜鹭、池鹭、牛背鹭、喜鹊)的繁殖分布极显著相关，表明一定高度的树木有较好的安全性，有利于鸟类避开地面上车辆和人流的干扰(Burr & Jones, 1968; Howard, 1974)。

树冠盖度是决定树带上繁殖鸟类物种数和白头鹎繁殖分布的一个重要因素。但是，树冠盖度对决定树带上繁殖鸟类的物种数，只是次要因子；而且该因子对白头鹎以外的其他繁殖鸟类无明显影响。调查中发现，夜鹭、池鹭、牛背鹭、喜鹊、乌鸫等鸟巢所在大树的树冠盖度并不是很好，其巢也不隐蔽。可能树冠盖度很好反而不方便这些相对大型的鸟类出入鸟巢。

树种数对单一行道树带中繁殖鸟类的物种数、总巢数以及除珠颈斑鸠以外的其他鸟类无明显影响，说明该因素并不是决定鸟类在行道树带上繁殖的主要因子。而叶高多样性对白腰文鸟和珠颈斑鸠的繁殖分布有明显影响，表明这两种鸟类的繁殖对叶高多样性有特殊的要求。

树洞数是决定麻雀繁殖分布的主要因素，与麻雀多在人不易达到的建筑物缝隙和洞穴中繁殖(Geis, 1974; Zhuge et al, 1990; Zheng et al, 1995)

表 2　杭州市行道树带上的繁殖鸟类及其鸟巢分布

Table 2　Breeding bird species and their nests in street tree strips in Hangzhou

样带编号 SNSTS	鸟种及其鸟巢数 Species and their nest numbers													单树带总巢数 TNN SSTS	单树带鸟种数 SN SSTS
	白头鹎 LB	乌鸫 EB	喜鹊 BM	白腰文鸟 WM	夜鹭 BNH	池鹭 CPH	牛背鹭 CE	麻雀 ETS	珠颈斑鸠 SD	黑领椋鸟 BS	白鹡鸰 WW	红嘴蓝鹊 RBM	八哥 CM		
1	8	5	—	1	—	—	—	—	4	—	1	—	—	19	5
2	4	9	—	—	129	58	12	—	—	—	—	1	—	213	6
3	12	1	15	—	—	—	—	2	—	1	—	1	—	32	6
4	1	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	2
5	7	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	10	3
6	6	2	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	13	3
7	23	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	3
8	4	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	2
9	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	22	2
10	9	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	3
11	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1
12	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
13	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1
14	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	1
15	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	1
16	15	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	17	3
17	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1
18	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
19	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
20	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
21	16	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	2
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
总巢数 TNN	187	22	15	17	129	58	12	10	5	1	1	2	1	460	
树带利用率 UR (%)	87.5	33.3	4.2	25.0	4.2	4.2	4.2	12.5	8.4	4.2	4.2	8.4	4.2		

—无鸟巢分布 (No nest)。

SNSTS: serial number of the street tree strip; TNNSSTS: total nest number of single street tree strip; SNSSTS: species number of single street tree strip; TNN: total nest number; UR: utilization ratio of the street tree strip; LB: Light-vented Bulbul (*Pycnonotus sinensis*); EB: Eurasian Blackbird (*Turdus poliocephalus*); BM: Black-billed Magpie (*Pica pica*); WM: White-rumped Munia (*Lonchura striata*); BNH: Black-crowned Night Heron (*Nycticorax nycticorax*); CPH: Chinese Pond Heron (*Ardeola bacchus*); CE: Cattle Egret (*Bubulcus ibis*); ETS: Eurasian Tree Sparrow (*Passer montanus*); SD: Spotted Dove (*Streptopelia chinensis*); BS: Black-collared Starling (*Sturnus nigricollis*); WW: White Wagtail (*Motacilla alba*); RBM: Red-billed Blue Magie (*Cissa erythrorhyncha*); CM: Crested Myna (*Acridotheres cristatellus*).

习性有关。干扰程度对大多数鸟类的繁殖分布无明显影响，这或许是它们已经适应了车辆和人流干扰的缘故。但是，树带上繁殖鸟类的物种数和部分鸟类的鸟巢分布对样带可接近程度有较高的要求，表明多数鸟类可能是以避开和远离行人的方式来应对干扰的。Zhou et al (2001) 在研究中发现，乌鸫亲鸟对巢附近道路上过往的行人没有强烈的反应，但对于接近其巢树的行人则反应强烈。与我们

表 3 杭州城市行道树带上的鸟类、巢数和与树带特征值的关系（回归系数）

Table 3 Relations of the eigenvalues of street tree strips to bird species and nest numbers in Hangzhou city (regression coefficients)

变量 Variables	单树带总巢数 TNNSSTS	单树带鸟种数 SNSSTS	白头鹎 LB	乌鸫 EB	白腰文鸟 WM	麻雀 ETS	夜鹭 BNH	池鹭 CPH	牛背鹭 CE	喜鹊 BM	珠颈斑鸠 SD
MTH	0.673**	—	—	0.681**	—	—	0.679**	0.595**	0.473**	0.632**	—
FHD	—	—	—	—	0.544**	—	—	—	—	—	0.568**
CC	—	0.360**	1.148**	—	—	—	—	—	——	—	
TSN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.769**
DI	—	—	—	—	-0.204*	—	—	—	—	—	—
STSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.346**
THN	—	—	—	—	—	0.699**	—	—	—	—	—
D10W	—	—	—	—	0.540**	—	—	—	—	—	—
DMW	—	—	—	—	—	—	0.613**	0.351**	0.335**	—	—
STSAD	—	-0.637**	-0.631**	—	—	—	—	—	—	—	-0.616**
R^2	0.429	0.863	0.610	0.440	0.783	0.465	0.625	0.540	0.326	0.372	0.726

* $P\leqslant0.05$; ** $P\leqslant0.01$。树带变量和鸟类名称的缩写分别见表 1 和表 2（For the acronyms of tree strip variables and bird species, see Tables 1 and 2)。

的结果是一致的。

样带宽度通常是决定其功能的首要因素（Lindenmay & Nix, 1993; Jiang et al, 1997; Fu et al, 2001)。我们的结果表明，样带宽度对珠颈斑鸠繁殖分布的影响非常明显，是所有栖息地变量中首先进入回归方程的因子。然而，该因子对单一行道树带中的总巢数、繁殖鸟类物种数以及其他鸟类的繁殖分布并没有显著影响，样带的功能并不取决于其宽度。

至大于 10 hm² 林地的距离是决定白腰文鸟繁殖分布的一个重要因素。至大片林地的最近距离可能有利于白腰文鸟尽快逃避敌害和获得大量食物，因此对其繁殖分布有重要影响。至主要水源的距离是决定夜鹭、池鹭、牛背鹭等鹭类繁殖分布的又一个重要因素，这可能也与育雏期尽快大量获得大型水域的食物资源有关。调查中发现，鹭类繁殖所在的行道树带距离西湖边仅有约 50 m 的距离。

从城市行道树带的生态规划及城市自然保护的角度出发，根据我们的研究结果，并综合考虑影响行道树带鸟类繁殖因素，我们提出以下建议：①尽量避免高大树木的人为破坏；②选用一些盖度较好的树种，以提高树冠盖度；③增加行道树带的树种数，避免树种的单一性；④在现有树带内补充种植其他树种，以提高叶高多样性；⑤尽可能地增加行道树带的宽度；⑥尽可能地用栏杆等障碍物将车行道与人行道分开，以降低样带的可接近度。这些措施将不仅有利于城市绿化，还可提高鸟类对行道树带的繁殖利用，维持和提高城市鸟类的多样性。

参考文献：

Burr RM, Jones RE. 1968. The influence of parkland habitat management on birds in Delaware [J]. *Trans. North. Am. Wildl. Nat. Resour. Conf.*, **33**: 299-306.

Chen SH. 2000. Studies on urban bird communities in Hangzhou [D]. 71-85. Ph. D. thesis, Beijing Normal University. [陈水华. 2000. 杭州城市鸟类群落研究. 北京师范大学博士学位论文. 71-85.]

Chen SH, Ding P, Zheng GM, Zhuge Y. 2002. The richness of island habitat avian communities and their influencing factors [J]. *Acta Ecologia Sinica*, **22** (2): 141-149. [陈水华，丁 平，郑光美，诸葛阳. 2002. 岛屿栖息地鸟类群落的丰富度及其影响因子. 生态学报, **22** (2): 141-149.]

Fernández-Juricic E. 2000. Avifaunal use of wooded streets in an urban landscape [J]. *Conservation Biology*, **2**: 513-521.

Fu BJ, Chen LD, Ma KM, Wang YL. 2001. Principles and Applications of Landscape Ecology [M]. Beijing: Science Press. 54-56. [傅伯杰，陈利顶，马克明，王仰麟. 2001. 景观生态学原理及应用. 北京：科学出版社. 54-56.]

Geis AD. 1974. Effects of urbanization and types of urban development on bird populations [A]. In: Noyes JR, Progulske DR. Wildlife in an Urbanizing Environment [M]. Amherst: University of Massachusetts. 97-105.

Howard DV. 1974. Urban robins: A population study [A]. In: Noyes JH, Progulske DR. Wildlife in an Urbanizing Environment [M]. Amherst: University of Massachusetts. 67 - 76.

Li DQ, Jiang ZG, Wang ZW. 1997. Nature reserve and national park [A]. In: Jiang ZG, Ma KP, Han XG. Conservation Biology [M]. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Publishing House. 139 - 142. [李迪强, 蒋志刚, 王祖望. 1997. 自然保护区与国家公园. 见: 蒋志刚, 马克平, 韩兴国. 保护生物学. 杭州: 浙江科技出版社. 139 - 142.]

Lindenmay DB, Nix HA. 1993. Ecological principles for the design of wildlife strips [J]. *Conservation Biology*, **5**: 176 - 188.

Little S, Noyes JH. 1970. Trees and forests in an urbanizing environment [M]. Amherst: University of Massachusetts. 168.

Lu WD. 2000. Statistical Analysis of SPSS for Windows [M]. Beijing: Publishing Home of Electronics Industry. 284 - 302. [卢纹岱. 2000. SPSS for Windows 统计分析. 北京: 电子工业出版社. 284 - 302.]

Maestro RM. 1974. The incorporation of wildlife into the new town planning process [A]. In: Noyes JH, Progulske DR. Wildlife in an Urbanizing Environment [M]. Amherst: University of Massachusetts. 155 - 158.

Thomas JW, DeGraaf RM, Mawson JC. 1977. Determination of habitat requirements for birds in suburban areas [J]. *U. S. For. Ser. Res. Pap. NE.*, **357**: 15.

Tzilkowski WM, Wakeley JS, Morris LJ. 1986. Relative use of municipal street trees by birds during summer in state college, Pennsylvania [J]. *Urban Ecology*, **9**: 387 - 398.

Verlinden A. 1997. Human settlements and wildlife distribution in the southern Kalahari of Botswana [J]. *Biological Conservation*, **82**: 129 - 136.

Williamson RD. 1974. Birds in Washington, DC [A]. In: Noyes JH, Progulske DR. Wildlife in an Urbanizing Environment [M]. Amherst: University of Massachusetts. 131 - 136.

Yan AH, Ma JS. 1994. Preliminary observations on the breeding ecology of Spotted Dove [J]. *Chinese Journal of Zoology*, **29** (2): 23 - 27. [晏安厚, 马金生. 1994. 珠颈斑鸠繁殖生态初步观察. 动物学杂志, **29** (2): 23 - 27.]

Yu XP, Xi YM. 1992. Observations on the breeding of Crested Myna [J]. *Chinese Journal of Zoology*, **27** (3): 30 - 32. [于晓平, 席咏梅. 1992. 八哥的繁殖观察. 动物学杂志, **27** (3): 30 - 32.]

Zheng GM, Lu JJ, Ding P, Zhang ZW, Song J, Zhao XR, Hou LH, Zhang XA, Sun YH, Chu GZ, Bi N, Li FL. 1995. Ornithology [M]. Beijing: Beijing Normal University Publishing House. 238 - 280. [郑光美, 陆健健, 丁 平, 张正旺, 宋 杰, 赵欣如, 侯连海, 张晓爱, 孙悦华, 楚国忠, 毕 宁, 李福来. 1995. 鸟类学. 北京: 北京师范大学出版社. 238 - 280.]

Zhou LZ, Song YJ, Ma Y. 2001. Breeding ecology of blackbird [J]. *Chinese Journal of Ecology*, **20** (4): 32 - 34. [周立志, 宋榆钧, 马 勇. 2001. 乌鸫繁殖生态的研究. 生态学杂志, **20** (4): 32 - 34.]

Zhuge Y, Gu HQ, Cai CM. 1990. Fauna of Zhejiang: Aves [M]. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Publishing House. [诸葛阳, 顾辉清, 蔡春抹. 1990. 浙江动物志鸟类分册. 杭州: 浙江科技出版社.]

Zhu HX, Nie JS, Zhao YZ. 1994. Investigation on the nesting sites of groups of herons with six species [J]. *Sichuan J. Zool.*, **13** (3): 123 - 124. [朱红星, 聂继山, 赵耀宗. 1994. 六种鹭鸟混群营巢地的调查. 四川动物, **13** (3): 123 - 124.]

Zhu XE. 1991. Breeding habits of Light-vented Bulbul [J]. *Shandong Forestry Science and Technology*, **1**: 16 - 17. [朱献恩. 1991. 白头鹎的繁殖习性. 山东林业科技, **1**: 16 - 17.]